

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-130237

(43)Date of publication of application : 03.08.1983

(51)Int.Cl.

C22C 5/06  
C22C 32/00  
H01H 1/02

(21)Application number : 57-012737

(71)Applicant : CHUGAI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.01.1982

(72)Inventor : SHIBATA AKIRA

## (54) SILVER-OXIDE CONTACT MATERIAL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a silver-oxide contact material with reduced contact resistance by solubilizing a specified amount of Sn as a basic component in silver, further adding a small amount of Bi, and internally oxidizing the resulting alloy.

CONSTITUTION: An Ag alloy contg. 3W<5wt% in total of Sn and Zn, Sb or the like solubilized in Ag as solute metals and 0.01W1.0% Bi or further contg. 0.01W 0.5% iron group metal is refined. The alloy is formed into a plate by forging, rolling or other method and internally oxidized to obtain a silver-oxide contact material. By adding Bi, the internal oxidation is accelerated and the structure is made sound. Accordingly, reduced contact resistance and other effect are obt'd.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—130237

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 22 C 5/06  
32/00  
H 01 H 1/02

識別記号

庁内整理番号

7920—4K

6411—4K

7184—5G

⑯ 公開 昭和58年(1983)8月3日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑮ 銀—酸化物接点材料

横浜市港北区高田町298—45

⑰ 特 願 昭57—12737

⑰ 出 願 人 中外電気工業株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982)1月29日

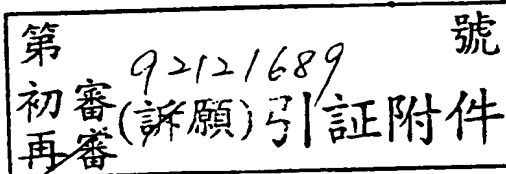
東京都中央区日本橋茅場町2丁

⑲ 特 許 第1016939号の追加

目13番3号

⑲ 代 理 人 弁理士 浅賀一夫 外1名

⑳ 発 明 者 柴田昭



明 細 書

## 1. 発明の名称

銀—酸化物接点材料

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 銀中に Sn を重量比で 3～5% 未満固溶し Bi を 0.0 / ～ 1.0 % 含む合金を内部酸化した銀—酸化物電気接点材料。
- (2) 上記第 1 項の銀—酸化物電気接点材料にして Zn , Sb のいずれか或は両者を含み、これら溶質金属と Sn の合計が重量比で 3～5% 未満である前記銀—酸化物電気接点材料。
- (3) 上記第 1 項の銀—酸化物電気接点材料にして鉄族金属を重量比で 0.0 / ～ 0.5 % 含む前記銀—酸化物電気接点材料。
- (4) 上記第 2 項の銀—酸化物電気接点材料にして鉄族金属を重量比で 0.0 / ～ 0.5 % 含む前記銀—酸化物接点材料。

## 3. 発明の詳細な説明

Sn , Zn , Sb を重量比で 5% 以上含有する合金を内部酸化して複合接点材料を製造するの

には多くの困難がある。

このために、上記した種類の銀合金に Bi を 0.0 / ～ 1.0 % 含めて、この銀合金を内部酸化するのには本発明者は先きに成功した。

これは、次の如き意見によるものである。

内部酸化の機構は、酸化核の発生と同位置に於いて、溶質金属が拡散集中し酸化物粒子として成長する過程を経て地合金が純銀となり、その中で酸素が拡散して進行するものである。ところが、Ag—Sn、Ag—Sb、Ag—Zn 合金に於いて、溶解したインゴットを板状に圧延し酸化する場合、板表面より拡散する垂直な方向に対しそれを遮断する直角面の方向に溶質金属の拡散係数が大きく、垂直方向への拡散係数は小さい。

その結果、酸化皮膜が板表面に堆積して遂に内部酸化が進行しなくなる。これ等溶質金属の銀中を拡散する異方性は、合金濃度が高まるにつれて大きくなる。

前述の如く内部酸化進行機構が困難なこの種の銀合金を選択酸化する方法としては、銀結晶粒の

## BEST AVAILABLE COPY

## 特開0358-130237(2)

成長を防止し且つ微細化し、非晶質の溶質金属を酸境界に出来るだけ比表面積の大きな形で酸化物として析出する様にすることである。

一般に酸液は銅の結晶粒界と粒内を拡散するのであるが、拡散速度は、結晶粒界と結晶粒内とを比較すると結晶粒界の方が大きく、酸化物は酸化の進行につれて粒内のポテンシャルが減じて粒界に順次析出する。即ち、粒界を中心として、選択酸化するために銅に対して高温では固溶度を有するが常温では殆んど固溶度を有しない Bi を微量添加して銀合金の製造工程後の結晶粒を小さくすることにより出来るだけ高濃度合金の内部酸化が成功したのである。即ち、Bi は前述の如く溶質金属である Sn に対して高温に於いて固溶体を形成するが常温では零になり、Ag に対しても同様の状態を持つ金属であるので、前記した種類の合金に Bi を添加する事により銀結晶粒の成長を防止すると同時に溶質金属の拡散が結晶粒内より結晶粒界に拡散する傾向がより容易になる。従つて、この合金を内部酸化すると粒界部に電導度を害さ

ない薄皮膜を持つ粒界選択酸化された組織を持つ接合接点材料が得られたのである。

溶質金属 (Sn, Zn, Sb 等) が 5 重量 % 未満の場合は、Bi を添加しなくても内部酸化法によつてこれらの溶質金属が酸化物析出されるが、Bi を添加することによつて Bi が有する上述したところの組織により、内部酸化の進行が早く (Bi を添加しないものの約半分の時間)、且つその組織もきれいになつて接触抵抗が低くなる効果が見い出された。

従つて、この発明は銀中に溶質金属 (Sn, Zn, Sb 等) を重量比で 3% ~ 5% 未満添加し Bi を 0.0 / ~ 1.0 % 含む合金を内部酸化した銅-酸化物電気接点材料を提供するものである。

上記した溶質金属は 3% 以下では、該溶質金属の酸化物が銀を母金とする銀合金接点の電気特性を向上することにならないので、その下限値を 3% とした。また、Bi の銀に対する高温における固溶限界は約 5 / 重量 % であるが、得られる材料が好ましい展延性を有するためには 1.0 重量 % が

上限値である。Bi が上記した溶質金属を酸粒界に酸化物析出するようにするこの発明に特有な機能を果たすためには 0.0 / 重量 % が下限値である。

内部酸化時のクラック発生を防止するために酸液金属を添加する場合は、その銀に対する高温における固溶限界から 0.5 重量 % が上限値であり、その下限値は常温における銀に対する固溶限界であつて且つ本発明合金の再結晶速度に影響を与えない値の 0.0 / 重量 % である。

以下に、本発明の実施例をおける。

## 実施例

以下の組成の合金をつくり、これを酸液圧延して板状 (0.4mm) とし、これを O<sub>2</sub> ガス雰囲気中で 650℃ で内部酸化した。

- (1) Ag - Sn 3 %
- (2) Ag - Sn 3 % - Bi 0.1 %
- (3) Ag - Sn 1.5 % - Zn 1.5 % - Bi 0.1 %
- (4) Ag - Sn 1.5 % - Sb 1.5 % - Bi 0.1 %
- (5) Ag - Sn 1.5 % - Zn 1.5 % - Sb 1.5 % - Bi 0.1 %

(6) Ag - Sn 3 % - Bi 0.1 % - P 0.01 %  
内部酸化に要した時間は、(1) の合金 (本発明品と対照するための接点材) の場合には 48 時間であり、(2) ~ (6) の合金 (本発明品) の場合には 30 時間であつた。

また、得られた内部酸化済の合金板を外径 4mm に打抜いてこれに 0.1mm の銅を裏打ちして接点としたときの接触抵抗 (電圧 A.C. 200V, 電流 10A, 接触圧力 400g, 開離力 600g での電圧降下) の値 (20 回測定したときの平均値と最下値) は、それぞれ次の通りであつた。

- |         |        |              |
|---------|--------|--------------|
| (1) 平均値 | 1.1 mΩ | (最大値 2.8 mΩ) |
| (2)     | 0.8    | (1.4)        |
| (3)     | 0.9    | (1.8)        |
| (4)     | 0.85   | (1.7)        |
| (5)     | 0.9    | (1.8)        |
| (6)     | 0.8    | (1.4)        |

以上のように、本発明品は対銅となる従来のものよりも内部酸化に要する時間が少なくてその工業的生産において優れたものであると共に、接触

## BEST AVAILABLE COPY

抵抗が小さい（従つて内部酸化後の組織が均一である）特性をもつものである。

特開58-130237 (3)

## 4. 追加の関係

この発明は特許第1016939号の追加の発明である。

特許出願人 中外電気工業株式会社

代理人 弁護士 浅賀 一 

同 弁護士 浅賀 一 